

BAB III

METODOLOGI

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental, dengan cara membandingkan unjuk kerja mesin diesel empat langkah yang menggunakan bahan bakar campuran Solar dan minyak jarak murni dengan variabel komposisi JO 0%, JO 10% dan JO 20%. Pada pengujian ini digunakan water heater sebagai variabel bebannya yang mempunyai daya sebesar 1000 watt sebanyak 3 buah. Pengujian campuran bahan bakar terhadap kinerja mesin diesel empat langkah dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan:

1. Minyak jarak yang diolah oleh Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bahan bakar Solar.

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan:

1. Mesin diesel dengan spesifikasi:

Merk	: Xing Dong
Jumlah silinder	: 1 Silinder
Sistem pendinginan	: Air

Tenaga (hp/rpm)	: 7/2600
Rasio kompresi	: 20:1
Sistem starter	: Sistem engkol tangan
Model	: R175
Year	: 2000
Fuel type	: Diesel
Sistem pembakaran	: Ruang depan
Diameter Panjang Langkah (mm):	75 x 80
Volume langkah (liter)	: 0.353
Tenaga kontinyu (hp/rpm)	: 7/2600
Sistem pelumasan	: Tekanan dan penyebaran
Berat bersih	: 60/65
Dimensi (P x L x T) (mm)	: 660/680 x 380 x 570
Generator	: YSI
Tegangan	: 230 V
Arus	: 115 A



Gambar 3.1 Mesin Uji Coba

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2018

2. RPM Meter

Rpm meter digunakan untuk mengukur kecepatan engine saat berputar, dengan satuan rpm (rotation per minutes).



Gambar 3.2 RPM Meter

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2018

3. Timbangan Digital

Timbangan digital digunakan untuk mengukur gaya pengereman dengan satuan kilogram (kg) pada generator saat diberi beban (watt).



Gambar 3.3 Timbangan Digital

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2018

4. Multimeter

Multimeter digunakan untuk mengukur tegangan (V) dan arus (A) pada generator, serta digunakan untuk mengukur temperature gas buang pada mesin diesel dengan satuan celsius (C°).



Gambar 3.4 Multimeter

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2018

5. Pipet Ukur

Pipet ukur 25ml digunakan sebagai alat ukur konsumsi bahan bakar pada mesin diesel.



Gambar 3.5 Pipet Ukur

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2018

6. Water Heater

Water heater 1000 watt digunakan sebagai beban elektrik (watt) pada generator.



Gambar 3.6 Water Heater

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2018

7. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan sebagai alat penakar bahan bakar yang akan digunakan dalam percobaan.



Gambar 3.7 Gelas Ukur

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2018

8. Hotplate Stirrer

Hotplate stirrer digunakan sebagai alat pencampur sekaligus pemanas bahan bakar dengan minyak jarak pada proses pencampuran bahan bakar.



Gambar 3.8 Hotplate Stirrer

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2018

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

1. Komposisi campuran bahan bakar Solar dengan minyak jarak (JO 0%, JO 10% dan JO 20%).
2. Beban listrik pada generator menggunakan water heater yang mempunyai daya sebesar 1000 watt sebanyak 3 buah.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah:

1. Torsi
2. Daya
3. Konsumsi bahan bakar
4. Efisiensi thermal

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Bahan

Tahap pertama melakukan pengepresan biji jarak untuk diambil minyaknya, kemudian minyak jarak dipanaskan pada suhu 90°C - 100°C selama 30 menit untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat pada minyak jarak.

3.4.2 Proses Degumming

Minyak jarak ditambahkan asam fosfat sebanyak 0,1% dari berat minyak dan dipanaskan pada suhu 80°C sambil diaduk dengan hotplate stirrer dengan kecepatan sedang selama 30 menit. Selanjutnya minyak diendapkan sedikitnya 48 jam untuk mengendapkan gum dan kemudian di saring menggunakan kertas saring halus.

3.4.3 Pencampuran Bahan Bakar

Solar dicampur dengan minyak jarak murni yang telah melalui proses degumming, dengan variasi JO 10% dan JO 20%, kemudian diaduk menggunakan hotplate stirrer selama 5 menit. Setelah selesai, campuran bahan bakar dimasukkan kedalam wadah botol dan diberi label masing-masing sesuai dengan persentasi variasi campurannya.

3.4.4 Pengujian Performa Mesin

Pengujian performa mesin dilakukan pada putaran mesin konstan sekitar 2050 RPM dengan variasi beban listrik 1000 watt, 2000 watt dan 3000 watt pada setiap variasi bahan bakar, kemudian dilakukan pengambilan data pada setiap variasi beban dan bahan bakar dengan cara:

- Mesin dinyalakan, kemudian berikan beban listrik pada generator dan mainkan throttle gas pada mesin diesel untuk mengatur kecepatan pada

putaran mesin hingga mencapai sekitar 2050 RPM menggunakan RPMmeter.

- Pastikan bahan bakar yang berada pada pipet ukur terisi penuh, kemudian siapkan stopwatch untuk mengetahui berapa cc bahan bakar yang dibutuhkan untuk 1 menit mesin menyala. Pastikan bahan bakar yang ada pada pipet ukur terus terisi agar mesin diesel tidak mengalami mati.
- Pastikan posisi generator mengalami perubahan dari posisi menggantung menjadi posisi menekan timbangan, saat diberikan beban listrik agar mendapatkan nilai gaya pengereman.
- Ukur temperatur gas buang pada knalpot mesin diesel menggunakan thermocouple yang ada pada multimeter dan tunggu hingga temperature tidak bisa bertambah lagi.
- Catat semua data yang perlu diamati kemudian ulangi dengan variasi beban dan bahan bakar yang berbeda.

3.4.5 Pengamatan Data

Pada penelitian ini, data yang perlu dicatat dan diamati pada setiap variasi beban dan bahan bakar adalah:

- Putaran mesin
- Beban listrik yang dihasilkan water heater
- Gaya pengereman yang dihasilkan generator
- Tegangan listrik pada generator
- Arus listrik pada generator
- Konsumsi bahan bakar yang dihabiskan setiap 1 menit
- Temperatur gas buang pada knalpot mesin diesel

Kemudian dibuatkan tabel untuk masing-masing variasi bahan bakar sebagai berikut:

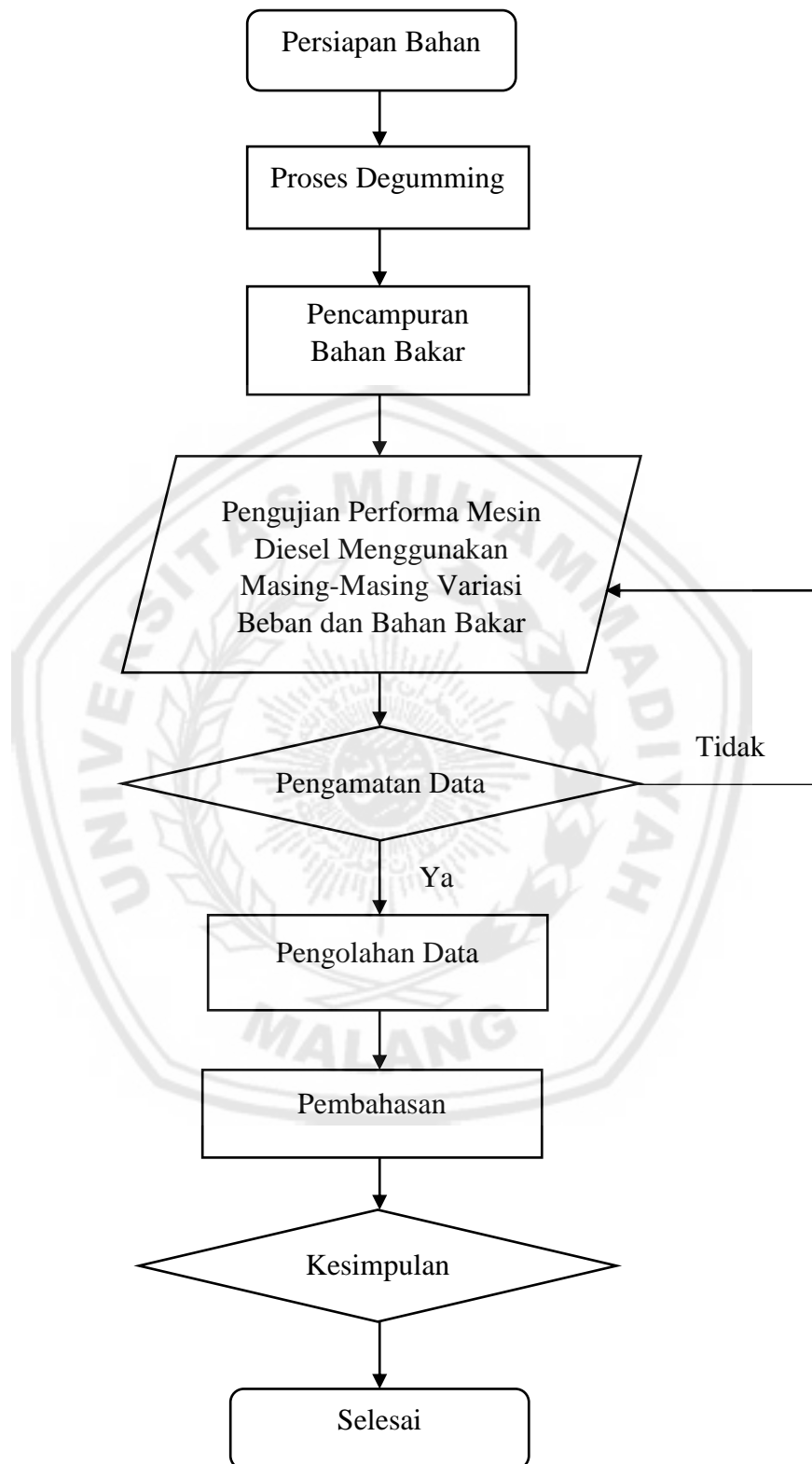
Parameter	Satuan	Hasil pengukuran		
		1	2	3
Putaran	Rpm			
Beban	Watt			
Tegangan	Volt			
Arus	Ampere			
Konsumsi bahan bakar	Cc/detik			
Gaya pengereman	Kg			
Temp. gas buang	°C			

Tabel. 3.1 Tabel pengamatan data pada masing masing variabel

3.4.6 Pengolahan Data

Hasil pengamatan data yang didapat pada pengujian performa mesin, kemudian diolah untuk mengetahui nilai torsi, daya, konsumsi bahan bakar dan efisiensi thermal mesin diesel. Hasil pengolahan data yang diketahui, kemudian dibuatkan grafik untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing variasi bahan bakar dan dibuat pembahasannya

3.5 Diagram Penelitian.



Gambar 3.9: Diagram Penelitian